

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/000111

International filing date: 06 January 2005 (06.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: IT  
Number: MI2004A000022  
Filing date: 13 January 2004 (13.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 23 February 2005 (23.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

04/02/2005



# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

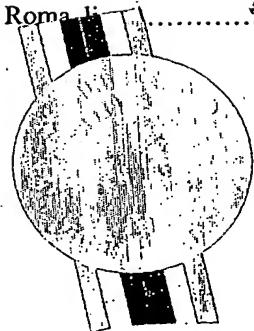
Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:  
INVENZIONE INDUSTRIALE N. MI 2004 A 000022



Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

Roma, il

24 GEN. 2005



IL FUNZIONARIO

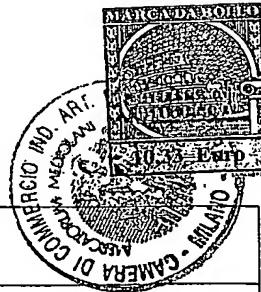
Rosario De Luca  
Drs. Paola Giuliano

# MODULO A (1/2)

AL MINISTERO DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE  
 UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI (U.I.B.M.) **MI 2004 A 0 0 0 2 2**  
 DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE N° \_\_\_\_\_

## A. RICHIEDENTE/I

COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	<b>A1</b> DRESSER ITALIA S.R.L.			
NATURA GIURIDICA (PF / PG)	<b>A2</b>	<b>PG</b>	<b>COD. FISCALE</b> PARTITA IVA	<b>A3</b> 01697250189
INDIRIZZO COMPLETO	<b>A4</b> VOGHERA PV			
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	<b>A1</b>			
NATURA GIURIDICA (PF / PG)	<b>A2</b>	<b>COD. FISCALE</b> PARTITA IVA	<b>A3</b>	
INDIRIZZO COMPLETO	<b>A4</b>			
B. RECAPITO OBBLIGATORIO IN MANCANZA DI MANDATARIO	<b>B0</b> (D = DOMICILIO ELETTIVO, R = RAPPRESENTANTE)			
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	<b>B1</b>			
INDIRIZZO	<b>B2</b>			
CAP / LOCALITA' / PROVINCIA	<b>B3</b>			
C. TITOLO	<b>C1</b> ATTUATORE PER L'AZIONAMENTO DI DISPOSITIVI SOTTOMARINI			



## D. INVENTORE/I DESIGNATO/I (DA INDICARE ANCHE SE L'INVENTORE COINCIDE CON IL RICHIEDENTE)

COGNOME E NOME	<b>D1</b> LIBERALE CARLO		
NAZIONALITA'	<b>D2</b>		
COGNOME E NOME	<b>D1</b> IMPERIALI FABIO		
NAZIONALITA'	<b>D2</b>		
COGNOME E NOME	<b>D1</b>		
NAZIONALITA'	<b>D2</b>		
COGNOME E NOME	<b>D1</b>		
NAZIONALITA'	<b>D2</b>		

E. CLASSE PROPOSTA	<b>SEZIONE</b>	<b>CLASSE</b>	<b>SOTTOCLASSE</b>	<b>GRUPPO</b>	<b>SOTTOGRUPPO</b>
	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>

F. PRIORITA'		DERIVANTE DA PRECEDENTE DEPOSITO ESEGUITO ALL'ESTERO				
STATO O ORGANIZZAZIONE	<b>F1</b>			TIPO	<b>F2</b>	
	<b>F3</b>			<b>DATA DEPOSITO</b>	<b>F4</b>	
STATO O ORGANIZZAZIONE	<b>F1</b>			TIPO	<b>F2</b>	
	<b>F3</b>			<b>DATA DEPOSITO</b>	<b>F4</b>	
G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI	<b>G1</b>					
FIRMA DEL / DEI RICHIEDENTE / I						

## MODULO A (2/2)

### I. MANDATARIO DEL RICHIEDENTE PRESSO L'UIBM

LA/E SOTTOINDICATA/E PERSONA/E HA/HANNO ASSUNTO IL MANDATO A RAPPRESENTARE IL TITOLARE DELLA PRESENTE DOMANDA INNANZI ALL'UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCII CON L'INCARICO DI EFFETTUARE TUTTI GLI ATTI AD ESSA CONNESSI, CONSAPEVOLE/I DELLE SANZIONI PREVISTE DALL'ART.76 DEL D.P.R. 28/12/2000 N.455.

NUMERO ISCRIZIONE ALBO COGNOME E NOME:	<b>I1</b> 376BM ZANARDO GIOVANNI; 844B BURCHIELLI RICCARDO; 454BM COLETTI RAIMONDO; 472BM GIULI MAURIZIO; 165BM LOTTI GIORGIO; 957B TIBLIAS RENATO EDOARDO; 939B TEDESCHINI LUCA; 28BM DI FRANCESCO GIANNI; 767BM COPPO ALESSANDRO; 552BM DE GREGORI ANTONELLA;		
DENOMINAZIONE STUDIO	<b>I2</b> Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.		
INDIRIZZO	<b>I3</b> V.Borgonuovo 10		
CAP / LOCALITA' / PROVINCIA	<b>I4</b> 20121 Milano		
L. ANNOTAZIONI SPECIALI	<b>L1</b> NESSUNA		

### M. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA O CON RISERVA DI PRESENTAZIONE

TIPO DOCUMENTO	N.ES.ALL.	N.ES.RIS.	N.PAG.PER ESEMPLARE
PROSPETTO A. DESCRIZ. RIVENDICAZ. (OBBLIGATORI 2 ESEMPLARI)	1	17	
DISSEGINI (OBBLIGATORI SE CITATI IN DESCRIZIONE 2 ESEMPLARI)	1		5
DESIGNAZIONE D'INVENTORE	1		
DOCUMENTI DI PRIORITA' CON TRADUZIONE IN ITALIANO			
AUTORIZZAZIONE O ATTO DI CESSONE			

(SI/NO)	
LETTERA D'INCARICO	SI
PROCURA GENERALE	NO
RIFERIMENTO A PROCURA GENERALE	NO

ATTESTATI DI VERSAMENTO	IMPORTO VERSATO ESPRESSO IN LETTERE
FOGLIO AGGIUNTIVO PER I SEGUENTI PARAGRAFI (BARRARE I PRESCEGLTI)	EURO DUECENTONOVANTUNO/80
DEL PRESENTE ATTO SI CHIEDE COPIA AUTENTICA?	A D F
SI CONCEDE ANTICIPATA ACCESSIBILITA' AL PUBBLICO?	SI
	NO
DATA DI COMPILAZIONE	13/01/2004

FIRMA DEL/DEI RICHIEDENTE/I

*Maurizio Cortonesi*

VERBALE DI DEPOSITO			
NUMERO DI DOMANDA	<b>MI 2004 A 000022</b>		COD. <b>15</b>
C.C.I.A.A. DI	MILANO		
IN DATA	<b>13/01/2004</b>	IL/I RICHIEDENTE/I SOPRAINDICATO/I HA/HANNO PRESENTATO A ME SOTTOSCRITTO	
LA PRESENTE DOMANDA, CORREDATA DI N.	<b>00</b>	FOGLI AGGIUNTIVI, PER LA CONCESSIONE DEL BREVETTO SOPRA RIPORTATO.	
N. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE			
IL DEPOSITANTE			L'UFFICIALE ROGANTE
		<b>CORTONESI MAURIZIO</b>	

**PROSPETTO MODULO A**  
**DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE**

NUMERO DI DOMANDA

2004 A 0 0 0 2 2

DATA DI DEPOSITO:

3 GEN. 2004

**A. RICHIEDENTE/I** COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE, RESIDENZA O STATO;  
 DRESSER ITALIA S.r.l. - VOGHERA PV

**C. TITOLO**

ATTUATORE PER L'AZIONAMENTO DI DISPOSTIVI SOTTOMARINI.

SEZIONE

CLASSE

SOTTOCLASSE

GRUPPO

SOTTOGRUPPO

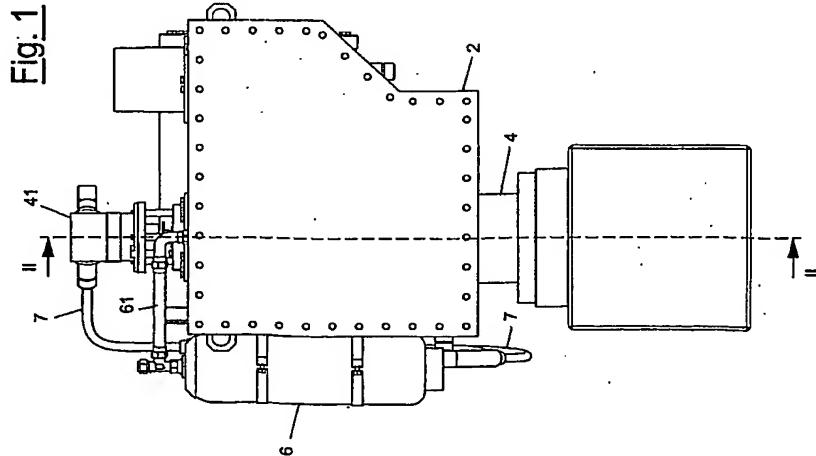
**E. CLASSE PROPOSTA**

**O. RIASSUNTO**

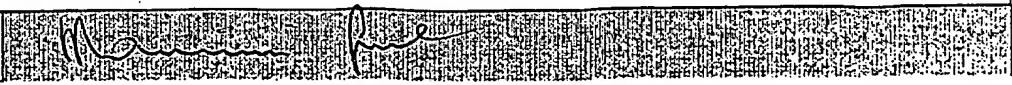
Attuatore sottomarino per l'azionamento di un dispositivo sottomarino comprende un corpo contenitore, dal quale si protende un albero di comando atto a inserirsi in una sede di detto dispositivo sottomarino, il quale tramite la sua rotazione aziona detto dispositivo sottomarino. Detto albero è movimentato da un motore elettrico posto all'interno di detto corpo contenitore e azionato da un segnale elettrico di comando generato da una stazione remota.



**P. DISEGNO PRINCIPALE**



FIRMA DEL / DEI  
 RICHIEDENTE/I



DESCRIZIONE dell'invenzione industriale

a nome: Dresser Italia S.r.l.

di nazionalità: italiana

con sede in: Voghera PV

-----  
MI 2004 A 0 0 0 2 2

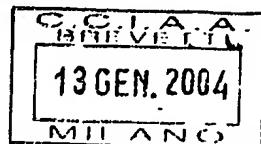
La presente invenzione riguarda un attuatore per l'azionamento di dispositivi sottomarini, quali ad esempio valvole di chiusura e apertura di condotti sottomarini.

Gli impianti di trasporto di liquidi e/o gas sotto il mare, ad esempio gli oleodotti che percorrono anche centinaia di chilometri sotto il mare, anche a profondità di 3000 metri, comprendono una pluralità di stazioni intermedie nelle quali sono previste valvole di apertura e chiusura delle tubazioni o condotti che trasportano tali liquidi o gas.

Tali valvole sono azionate da attuatori sottomarini i quali determinano l'apertura e la chiusura di tali valvole trasmettendo un movimento di rotazione all'albero di azionamento della valvola stessa.

Tali attuatori sono connessi alla valvole in prossimità delle tubazioni sottomarine ma debbono comunque essere comandati dalla superficie o da stazioni di controllo remote (anche sottomarine).

Sono noti attuatori azionati manualmente da un robot



associato ad un sottomarino che raggiunge il luogo dove si trovano la valvola e l'attuatore e trasmette il movimento all'attuatore stesso tramite il braccio robotizzato.

Sono inoltre noti attuatori idraulici, i quali sono azionati tramite una stazione idraulica posta in superficie avente una tubazione idraulica che collega tale stazione in superficie all'attuatore sottomarino. La tubazione trasporta sul fondo del mare dove si trova l'attuatore l'energia idraulica, ad esempio olio in pressione, necessaria per l'azionamento della valvola.

La Richiedente ha osservato che gli attuatori di tipo idraulico necessitano della presenza di una stazione di superficie estremamente ingombrante e di notevole impatto ambientale. Infatti, in tale stazione è necessario generare la pressione idraulica necessaria per azionare l'attuatore sottomarino ed, inoltre, il cavo idraulico atto a trasferire l'energia idraulica all'attuatore deve essere di notevole resistenza alla pressione esterna, in quanto tali attuatori possono essere posizionati in impianti di trasporto anche a 3000 metri sotto il mare. Tutto può determinare una non sufficiente affidabilità della valvola e dell'impianto nel suo complesso, in quanto il cavo

che trasporta l'energia idraulica sotto il mare potrebbe danneggiarsi e quindi potrebbe inficiare il buon funzionamento della valvola.

D'altra parte gli attuatori azionabili solo manualmente richiedono l'utilizzo di un sottomarino per effettuare l'operazione di cambiamento dello stato della valvola. Tale operazione è sia complessa che costosa e non permette di comandare in tempo reale dalla superficie la valvola dell'impianto di trasporto sottomarino.

La Richiedente si è posta il problema di rendere affidabile l'azionamento dalla superficie o da stazione di controllo sottomarina di una valvola applicata ad una tubazione sottomarina.

La Richiedente ha realizzato un attuatore sottomarino il cui movimento è realizzato tramite almeno un motore elettrico comandato da una stazione di controllo remota. La comunicazione tra l'attuatore sottomarino e la stazione avviene per mezzo di opportuni cavi elettrici, dimensionati in modo da sopportare la pressione esterna che è presente nelle profondità marine.

Inoltre, la Richiedente ha realizzato un sistema di controllo di tale attuatore elettromeccanico, nel quale il comando di azionamento del dispositivo

sottomarino comandato, ad esempio una valvola di trasporto fluidi, è inviabile da una stazione di controllo in modo indipendente a ciascun motore elettrico presente nell'attuatore.

Un aspetto della presente invenzione riguarda un attuatore sottomarino per l'azionamento di un dispositivo sottomarino comprendente un corpo contenitore dal quale si protende un albero di comando atto a inserirsi in una sede di detto dispositivo sottomarino e tramite la sua rotazione ad azionare detto dispositivo sottomarino caratterizzato dal fatto che detto albero è movimentato da almeno un motore elettrico posto all'interno di detto corpo contenitore e azionato da un segnale elettrico di comando generato da una stazione di controllo.

Le caratteristiche ed i vantaggi dell'attuatore secondo la presente invenzione saranno meglio chiari ed evidenti dalla descrizione seguente, esemplificativa e non limitativa, di una forma di realizzazione con riferimento alle figure allegate in cui:

la figura 1 è una vista frontale dell'attuatore secondo la presente invenzione;

la figura 2 è una vista laterale dell'attuatore secondo la presente invenzione;



la figura 3 è una vista in sezione lungo la linea A-A di figura 1 dell'attuatore secondo la presente invenzione;

la figura 4 illustra schematicamente un esempio di una scheda elettronica di controllo dell'attuatore secondo la presente invenzione;

la figura 5 illustra schematicamente le funzioni principali della scheda elettronica di controllo secondo la presente invenzione.

Con riferimento alle citate figure l'attuatore secondo la presente invenzione è atto ad azionare un dispositivo sottomarino tramite l'accoppiamento di un albero di comando di detto attuatore in una opportuna sede di detto dispositivo sottomarino. Il dispositivo sottomarino da azionare è ad esempio una valvola per l'apertura e la chiusura di una tubazione sottomarina.

L'attuatore secondo la presente invenzione comprende un corpo contenitore formato da un elemento sostanzialmente scatolare 2 e da un elemento sostanzialmente cilindrico 3 realizzati in corpo unico o connessi tra loro.

Dal basamento di detto elemento scatolare si protende un albero di comando 4 tramite il quale si trasmette il movimento alla valvola da azionare.

All'interno di detto elemento scatolare è disposto almeno un motore elettrico atto a trasmettere il movimento a detto albero di comando 4.

Inoltre, il movimento di detto motore è controllato da una serie di schede elettroniche di controllo e comando, le quali sono inserite in detto elemento cilindrico 2.

Nell'esempio di realizzazione illustrato nelle figure, l'attuatore, all'interno dell'elemento scatolare, comprende due motori elettrici 21 e 22, ciascuno dei quali può comandare separatamente la rotazione di detto albero di comando 4, tramite la scheda elettronica di controllo.

La presenza di due motori elettrici che possono essere comandati in modo indipendente l'uno dall'altro, consente di minimizzare la possibilità di una mancanza di attivazione della valvola comandata dall'attuatore. Infatti, per bloccare il corretto funzionamento della valvola sarebbe necessario che entrambi i motori andassero in avaria contemporaneamente.

La rotazione dell'albero 4 di comando, effettuabile indipendentemente da ciascuno dei motori, può essere ad esempio ottenuta tramite un meccanismo ad ingranaggi, che comprende un albero di trasmissione

23, connesso tramite una coppia di ingranaggi agli alberi di rotazione dei due motori elettrici 21 e 22. Su tale albero di trasmissione è provvista una vite senza fine 24, solidale con la rotazione di detto albero, che si impegna con un ulteriore ruota dentata 25 realizzata sul prolungamento di detto albero di comando all'interno di detto elemento scatolare 2.

L'elemento scatolare 2 è preferibilmente riempito al suo interno di un liquido lubrificante, ad esempio un olio isolante ad alta densità, ed è provvisto di un dispositivo per la compensazione della pressione esterna comprendente un accumulatore a sacca 6, vincolato su un fianco di detto elemento scatolare che bilancia la pressione interna con la pressione esterna tramite una membrana di separazione e collegato all'attuatore da una tubazione di immissione 61.

Inoltre, l'albero di comando 4 attraversa completamente l'elemento scatolare e, sulla sua estremità superiore 41 è previsto un dispositivo di riconoscimento visivo della posizione assunta dalla valvola comandata dal movimento dell'albero di comando 4. Inoltre, su tale estremità superiore dell'albero di comando è ricavato una sede per l'inserimento di un eventuale braccio robotizzato

atto ruotare l'albero di comando in una situazione di emergenza nella quale non è possibile azionare l'albero di comando elettricamente.

L'elemento cilindrico è un contenitore ermetico nel quale è inserito un gas in pressione, ad esempio azoto, che ingloba al suo interno le schede elettroniche di comando per i motori. I collegamenti elettrici tra la scheda elettronica di comando ed i motori sono realizzati per mezzo di cavi elettrici 7 connessi a detto elemento cilindrico e a detto elemento scatolare tramite connettori e passanti ermetici.

Un esempio della scheda elettronica di comando contenuta nell'attuatore secondo la presente invenzione è schematicamente illustrata in figura 3. Tale scheda comprende per ciascun motore un circuito di pilotaggio 31 o 32, un circuito di alimentazione 33 o 34 ed una unità logica programmabile 35 o 36.

Associato all'albero di comando 4 dell'attuatore, è prevista la presenza di un trasduttore 26 della posizione di tale albero, il quale è elettricamente connesso con ciascuna unità logica programmabile.

Le parti della scheda di controllo inserite all'interno dell'elemento cilindrico sono in connessione con le parti disposte all'interno



dell'elemento scatolare tramite i citati cavi 7 i citati connettori e/o i passanti ermetici 8.

L'alimentazione di detti motori elettrici può essere effettuata tramite un apposito cavo di alimentazione trasportato dalla stazione di controllo all'attuatore sottomarino; alternativamente l'alimentazione elettrica per detti motori può essere direttamente ricavata da linee di alimentazioni elettriche associate all'impianto di trasporto sottomarino.

Il sistema di controllo dell'attuatore elettromeccanico secondo la presente invenzione è convenientemente riassunto nello schema a blocchi di figura 5, in cui si illustra per ciascun motore 21 o 22 (in figura viene illustrato il sistema di controllo per il primo motore 21), il citato circuito di pilotaggio 31, ed il trasduttore di posizione 26 e le funzioni che vengono effettuate dall'unità logica programmabile 35 comprendenti un blocco di posizionamento 81 che si interfaccia con il circuito di pilotaggio del motore 31 (inverter), un blocco di filtraggio 82 per un segnale di comando dell'attuatore ed un blocco di decodifica 83 del segnale generato dal trasduttore di posizione 26.

L'attuatore comanda l'apertura e la chiusura della valvola o del dispositivo sottomarino al quale è

associato tramite un segnale di comando inviato ad un ingresso di comando 84. Il segnale di comando è preferibilmente filtrato tramite tale blocco di filtraggio 82 al fine di limitare eventuali irregolarità nel segnale di comando.

Il segnale di comando SC può essere vantaggiosamente di tipo on-off oppure può essere un segnale continuo che determina un comando per la valvola in regolazione con spostamenti lineari da 0% a 100%.

In particolare, il segnale di comando filtrato SCF è ottenuto, avendo memorizzato un numero predeterminato N di comandi di ingresso precedenti SCP sui quali è stata effettuata una media MCP (Media Comandi Precedenti) secondo la seguente formula:

$$SCF = \frac{[(MCP * N) + SC]}{N + 1}$$

Inoltre, il segnale di posizione della valvola o del dispositivo sottomarino comandato viene rilevato attraverso il trasduttore di posizione 26, che genera un segnale, ad esempio tipicamente un segnale 4-20 mA, il quale viene decodificato da detto blocco di decodifica 83 ed inviato al blocco di posizionamento. Il blocco di decodifica effettua un confronto tra il segnale ricevuto e precedenti segnali memorizzati corrispondenti alle posizioni limite in apertura e

chiusura della valvola. Da tale confronto e da una successiva elaborazione, tramite una funzione di linearizzazione, scaturisce un segnale di posizione decodificato preciso e attendibile. Il valore del trasduttore viene costantemente monitorato, al fine di controllarne la validità ed il buon funzionamento; infatti, un errore del trasduttore comporterebbe un blocco della funzione di posizionamento e quindi un blocco del comando della valvola.

Le funzioni del blocco di posizionamento 81 sono sostanzialmente il nucleo del sistema e comprendono l'elaborazione dei segnali provenienti dal trasduttore di posizione 26 attraverso il blocco di decodifica 83, dall'ingresso di comando 84 attraverso il blocco di filtraggio 82 e dal circuito di pilotaggio 31, al fine di generare un segnale di attivazione del motore elettrico 21.

Preferibilmente l'elaborazione consiste nel calcolare un valore e direzione di velocità SP per la rotazione del motore a partire dal valore di posizione da raggiungere della valvola SETP (aperto/chiuso) e dalla posizione attuale della valvola POSA e inviare un corrispondente segnale al circuito di pilotaggio del motore. A tale scopo il blocco di posizionamento riceve dal circuito di pilotaggio anche il valore

della corrente assorbita dal motore, in modo da poter effettuare un doppio controllo di retroazione sia tramite il trasduttore di posizione sia tramite tale corrente di assorbimento del motore.

Quindi in sintesi la scheda elettronica di comando comprende un primo circuito di retroazione della corrente assorbita dal motore tra l'unità logica programmabile ed il circuito di pilotaggio, ed un secondo circuito di pilotaggio del segnale di posizione dell'albero di comando tra detto trasduttore e detta unità logica programmabile:

Il valore della velocità può essere calcolato tramite la seguente formula:

$$SP = \sqrt{SETP - POSA} * KGAIN$$

Dove KGAIN rappresenta il guadagno dell'anello di posizionamento con riferimento alla retroazione del trasduttore di posizione.

Il valore di velocità calcolato è vantaggiosamente limitato ad un valore massimo predeterminato, impostato in base ai tempi di spostamento che si intendono effettuare sulla valvola.

Inoltre, il sistema prevede che sia possibile comandare il motore tramite un segnale di comando di emergenza 85, il quale agisce direttamente sul circuito di pilotaggio 31 e quindi sull'azionamento



elettrico del motore eliminando ogni controllo effettuato dall'unità logica programmabile dell'attuatore. L'attuatore esegue la manovra di emergenza quando riceve il suddetto segnale di comando di emergenza.

L'attuatore secondo la presente invenzione comprende almeno due motori, ciascuno dei quali è comandabile in modo indipendente dalla stazione di controllo tramite il sistema sopradescritto in una configurazione di tipo master-slave. Ciò rende possibile, nel caso in cui si verifichi un allarme su un motore, o su una scheda elettronica di comando del motore, che il sistema possa provvedere automaticamente a commutare il comando sull'altro motore dell'attuatore.

Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

/SDG

RIVENDICAZIONI

1. Attuatore sottomarino per l'azionamento di un dispositivo sottomarino comprendente un corpo contenitore dal quale si protende un albero di comando atto a inserirsi in una sede di detto dispositivo sottomarino ed atto, tramite la sua rotazione, ad azionare detto dispositivo sottomarino, caratterizzato dal fatto che detto albero è movimentato da almeno un motore elettrico posto all'interno di detto corpo contenitore e azionato da un segnale elettrico di comando generato da una stazione di controllo remota.
2. Attuatore secondo la rivendicazione 1, comprendente due motori elettrici atti a movimentare in modo indipendente l'uno dall'altro detto albero di comando.
3. Attuatore secondo la rivendicazione 1, detto corpo contenitore comprende un elemento scatolare, all'interno del quale è disposto almeno un motore elettrico e detto albero di comando ed un elemento cilindrico all'interno del quale è presente una scheda elettronica di comando per detto almeno un motore.
4. Attuatore secondo la rivendicazione 2, in cui detti motori sono accoppiati all'albero di comando

tramite un meccanismo ad ingranaggi, che comprende un albero di trasmissione, connesso tramite una coppia di ingranaggi agli alberi di rotazione dei due motori elettrici, su tale albero di trasmissione essendo provvista una vite senza fine, solidale con la rotazione di detto albero, che si impiega con una ulteriore ruota dentata realizzata sul prolungamento di detto albero di comando all'interno di detto corpo contenitore.

5. Attuatore secondo la rivendicazione 3, comprendente un dispositivo per la compensazione della pressione esterna comprendente un accumulatore a membrana, vincolato su un fianco di detto elemento scatolare che immette olio in pressione all'interno di esso tramite una tubazione di immissione, al fine di equalizzare la pressione interna e quella esterna.

6. Attuatore secondo la rivendicazione 3, in cui detto albero di comando attraversa completamente l'elemento scatolare e, sulla sua estremità superiore è realizzato un dispositivo di riconoscimento visivo della posizione assunta dal dispositivo sottomarino comandato dal movimento dell'albero di comando.

7. Attuatore secondo la rivendicazione 6, in cui su tale estremità superiore dell'albero di comando è ricavata una sede per l'inserimento di un eventuale

braccio robotizzato atto ruotare l'albero di comando in una situazione di emergenza nella quale non è possibile azionare l'albero di comando elettricamente.

8. Attuatore secondo la rivendicazione 1, in cui l'alimentazione di detto almeno un motore elettrico può essere effettuata tramite un apposito cavo di alimentazione trasportato dalla stazione di controllo remota all'attuatore sottomarino.

9. Attuatore secondo la rivendicazione 1, in cui l'alimentazione elettrica di detto almeno un motore elettrico può essere direttamente ricavata da linee di alimentazioni elettriche associate al dispositivo sottomarino comandato.



Ing. Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

/SDG

I MANDATARI  
(firma) *[Signature]* *[Signature]*  
(per sé e per gli altri)

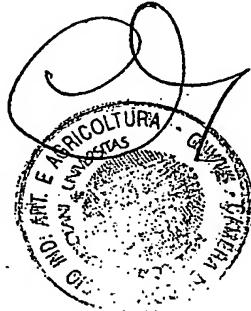


Fig. 1

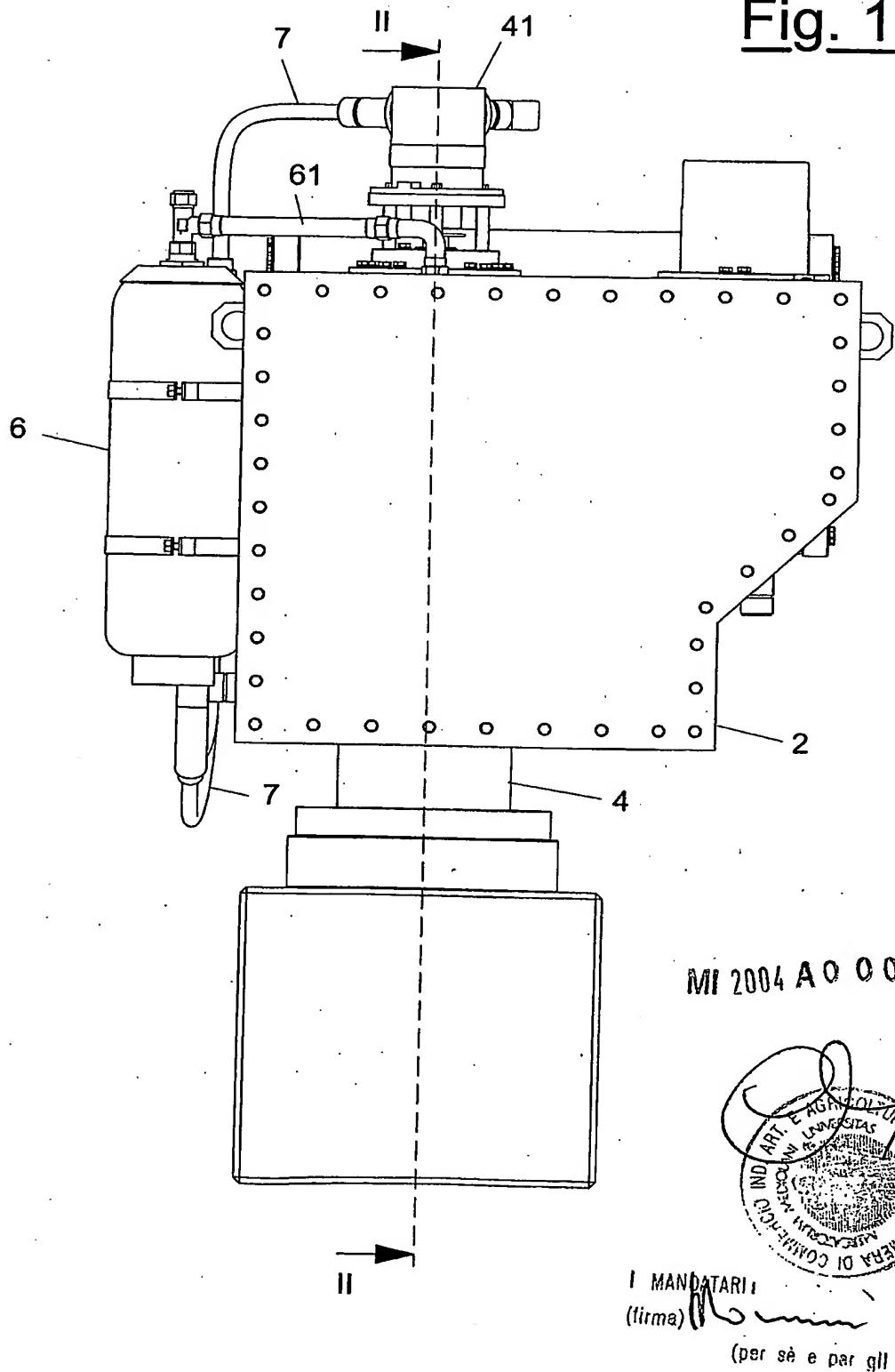
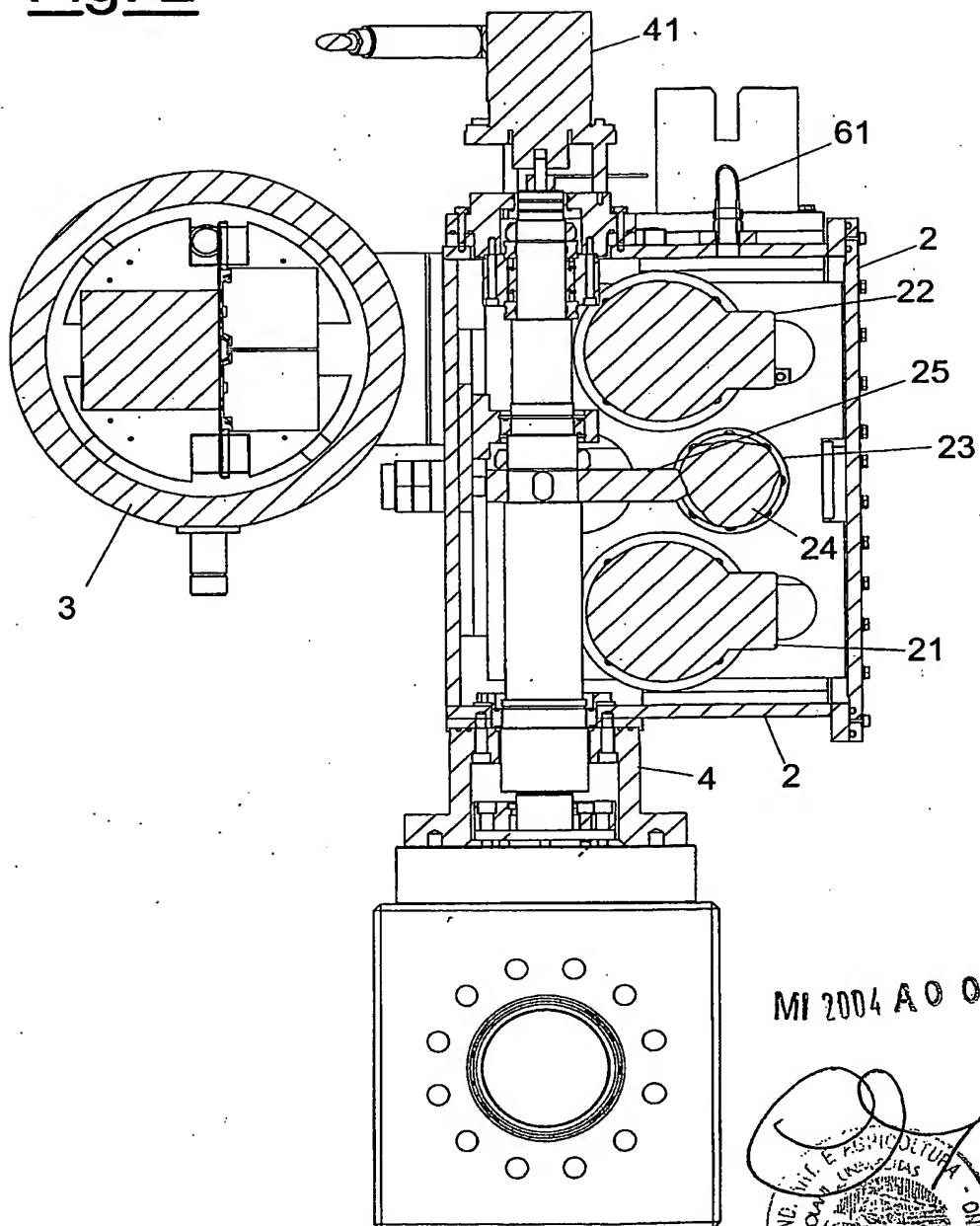
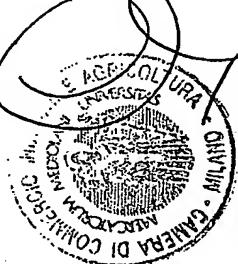
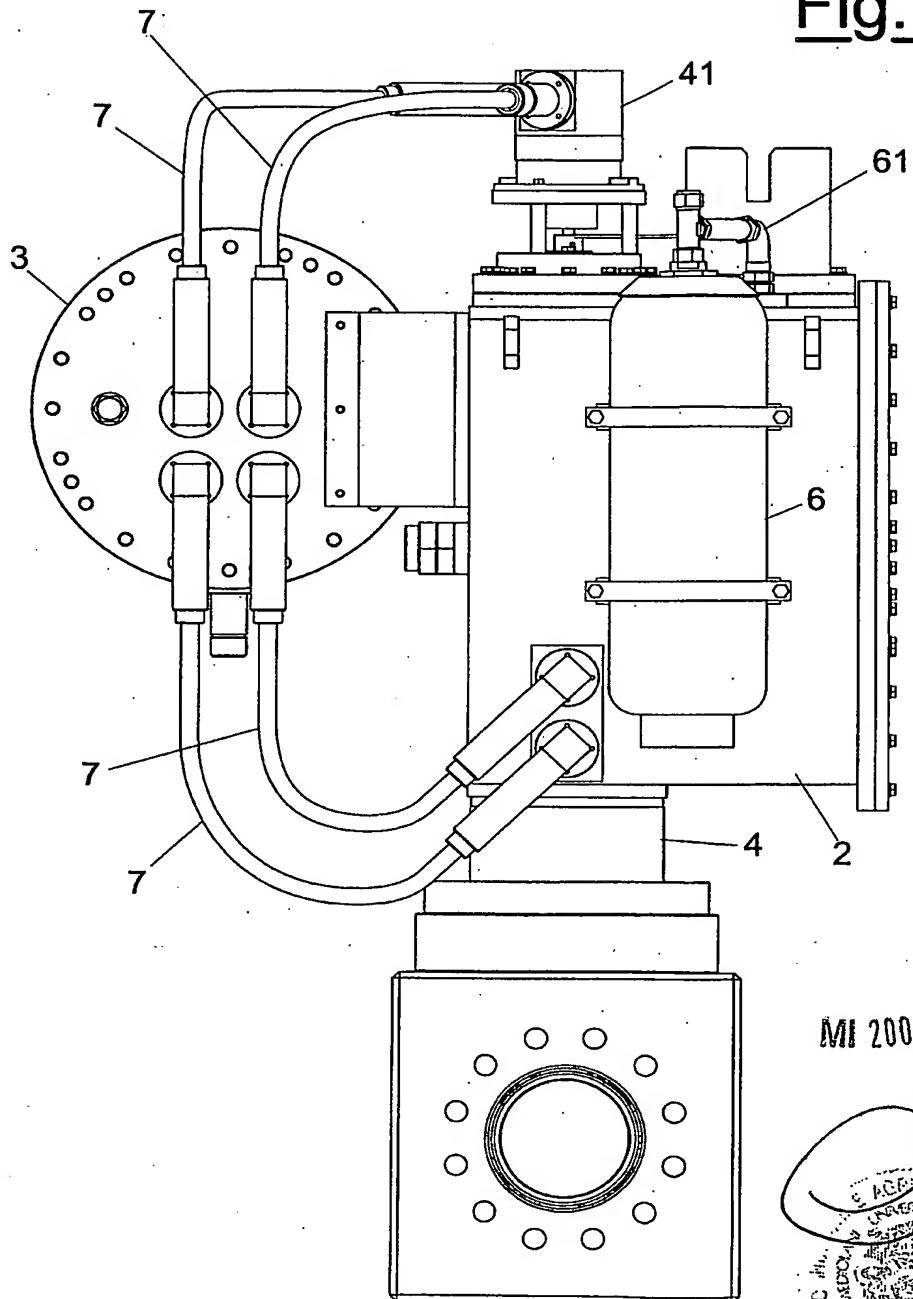


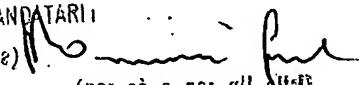
Fig. 2



I MANDATARI  
(firma) *[Handwritten signature]*  
(per sé e per gli altri)

Fig. 3



I MANDATARI  
(firma)   
(per sé e per gli altri)

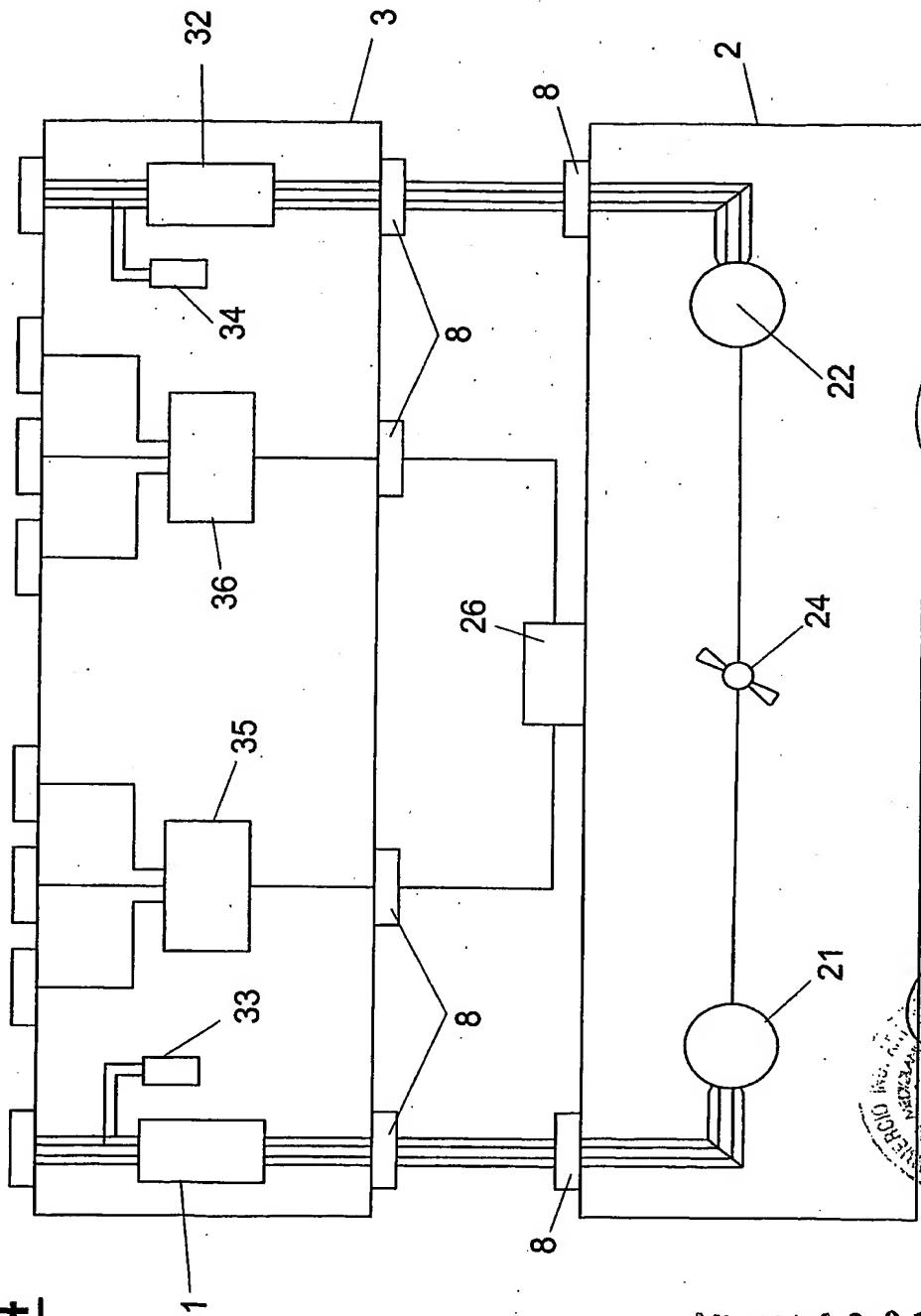
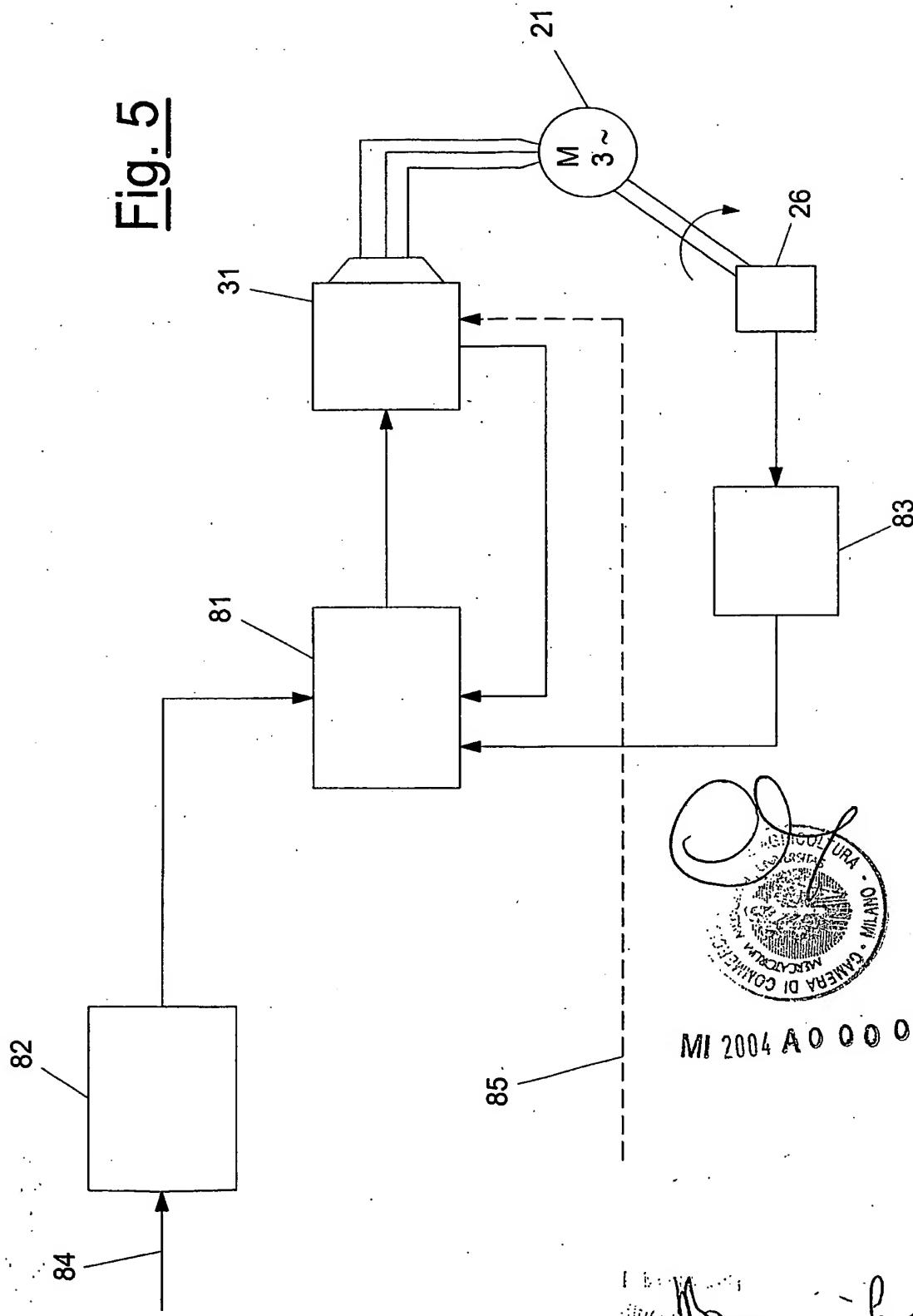


Fig. 4

MI 2004 A 0 00 022

I MANDATORI  
(firm) *[Signature]* *[Signature]*

Fig. 5



MI 2004 A 0 0 0 0 2 2